

第1章 ① 原子の構造と元素の周期表

問1 27-2-4 次の物質(a)～(f)のうち、純物質が二つある。それらの組み合わせとして正しいものを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。

- (a) 黄銅 (b) 塩酸 (c) ガソリン
(d) 塩化ナトリウム (e) 液体空気 (f) 氷

- ① a, b ② a, c ③ b, d ④ b, e ⑤ c, d
⑥ c, e ⑦ d, f ⑧ e, f

問2 28-2-4 塩化ナトリウム NaCl とヨウ素 I₂ の混合物を分離するのに適当な方法が、次の(a)～(e)の中に二つある。それらの組み合わせとして正しいものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- (a) 蒸留 (b) 昇華 (c) 再結晶 (d) 抽出 (e) 分離

- ① a, b ② a, e ③ b, c ④ b, d ⑤ c, d
⑥ d, e

問3 27-1-2 次表の物質の組み合わせ①～⑥のうち、互いに同素体であるものを一つ選びなさい。

①	ダイヤモンド	ケイ素
②	オゾン	二酸化炭素
③	ゴム状硫黄	ゴム
④	フラーレン	黒鉛
⑤	リン	窒素
⑥	氷	水
⑦	ダイヤモンド	ケイ素

問4 22-2-3 同素体に関する次の記述(a)～(d)のうち、正しいものの組み合わせを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- (a) 同素体は同じ元素からなるので、その性質に違いはない。
- (b) 水素と重水素は互いに同素体である。
- (c) 赤リンと黄リンは互いに同素体である。
- (d) 水と氷りは状態の違いであり、互いに同素体ではない。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d
- ⑥ c, d

問5 23-2-1 原子や電子に関する次の記述(a)～(d)のうち、正しいものの組み合わせを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- (a) 原子核は電子、中性子、陽子で構成されている。
- (b) 原子核に含まれる陽子の数をその原子の原子番号という。
- (c) 電子は負の電荷をもち、その質量は中性子に比べてきわめて小さい。
- (d) 原子番号が同じで、質量数の異なる原子を互いに同素体という。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d
- ⑥ c, d

問6 28-2-1 マンガン(Ⅱ)イオン Mn^{2+} の質量数は55であり、23個の電子をもっている。マンガン(Ⅱ)イオンは何個の中性子をもつか。正しい数を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 23 ② 25 ③ 30 ④ 32 ⑤ 55

問 7 30-1-2 次の分子やイオン①～⑥のうちに、それに含まれる電子の総数が他と異なるものを、一つ選びなさい。

- ① CH_4 ② F^- ③ Na^+ ④ NH_4^+ ⑤ NO ⑥ OH^-

問 8 25-1-1 次の原子またはイオンの組み合わせ①～⑥のうち、電子配置が互いに同じであるものを一つ選びなさい。

- ① $\text{Ar}, \text{Mg}^{2+}$ ② F, Mg^{2+} ③ He, Na^+
④ $\text{K}^+, \text{S}^{2-}$ ⑤ Li^+, F^- ⑥ Na^+, Cl^-

問 9 23-1-1 次の①～⑥の原子またはイオンのうち、電子の総数が他と異なるものを一つ選びなさい。

- ① Al^{3+} ② Ca^{2+} ③ F^- ④ Na^+ ⑤ Ne ⑥ O^{2-}

問 10 25-2-2 原子の構造・性質に関する記述として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 陽子は、正の電荷をもつ。
② 陽子は、原子核の周りを運動している。
③ 中性子は、負の電荷をもつ。
④ 原子の質量数は、その原子の陽子の数と同じである。
⑤ すべての原子には、中性子が存在する。

問 11 26-1-1 原子およびイオンの電子配置と構造に関する次の記述①～⑥のうち、下線部が正しくないものを一つ選びなさい。

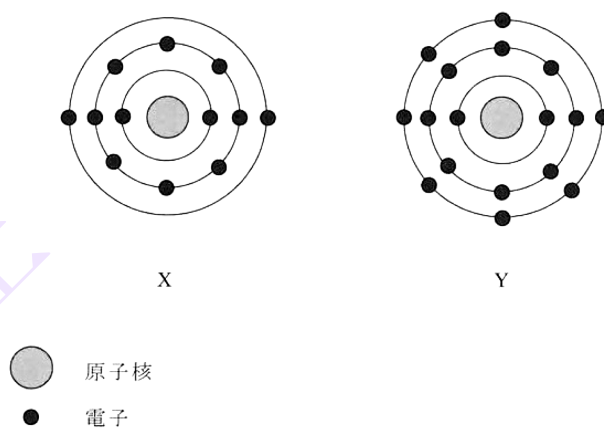
- ① Al^{3+} と Cl^- の電子配置は、同じである。
- ② ^{12}C と ^{13}C の電子配置は、同じである。
- ③ F の価電子の数は、7である。
- ④ K の最外殻は、N殻である。
- ⑤ ^{23}Na の中性子の数は、 ^{24}Mg の中性子の数と同じである。
- ⑥ S の陽子の数は、16である。

問 12 25-2-3 原子 $^{13}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{14}_7\text{N}$, $^{19}_9\text{F}$, $^{23}_{11}\text{Na}$, $^{24}_{12}\text{Mg}$ のうち、次の記述(a), (b)にあてはまるのはそれぞれどれか。正しい組み合わせを、下表の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- (a) 中性子の数と電子の数が等しい原子
- (b) 最外殻電子の数が最も大きい原子

	a	b
①	$^{13}_6\text{C}$	$^{19}_9\text{F}$
②	$^{13}_6\text{C}$	$^{23}_{11}\text{Na}$
③	$^{16}_8\text{O}$	$^{24}_{12}\text{Mg}$
④	$^{16}_8\text{O}$	$^{23}_{11}\text{Na}$
⑤	$^{14}_7\text{N}$	$^{19}_9\text{F}$
⑥	$^{14}_7\text{N}$	$^{24}_{12}\text{Mg}$

問 13 29-2-1 次の図は、原子 X と原子 Y の電子配置を示している。



X が安定なイオンになるときのイオン式と、X と Y がイオン結合してできる化合物の組成式の組み合わせとして正しいものを、次表の①～⑥の中から一つ選びなさい。

	イオン式	組成式
①	X^{2+}	XY
②	X^{2+}	XY_2
③	X^{2+}	X_2Y
④	X^{2-}	YX
⑤	X^{2-}	Y_2X
⑥	X^{2-}	YX_2

問 14 27-2-2 原子の構造・性質に関する次の記述(a)～(f)のうち、誤っているものが二つある。それらの組み合わせを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。

- (a) ハロゲンでは、原子番号が大きくなると、電気陰性度が小さくなる。
- (b) イオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）の小さい原子ほど、陽イオンになりやすい。
- (c) 希ガス（貴ガス）原子は、2 個または 8 個の価電子をもつ。
- (d) 陽子の数が同じで中性子の数が異なる原子どうしを、互いに同位体という。
- (e) 周期表の第 2 周期の元素を比較すると、原子番号が大きいほどイオン化エネルギーが大きい。
- (f) K 殻と L 殻に収容できる電子の数の合計は、10 である。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① a, b | ② a, c | ③ b, d | ④ b, e |
| ⑤ c, d | ⑥ c, e | ⑦ d, f | ⑧ e, f |

問 15 29-1-2 周期表の第 3 周期までの元素やそのイオンに関する次の記述(a)～(e)のうち、正しいものが二つある。それらの組み合わせを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- (a) 炭素 C とケイ素 Si は L 殻の電子数が等しい。
- (b) フッ化物イオン F^- とアルミニウムイオン Al^{3+} の電子数は互いに等しい。
- (c) リチウム Li はヘリウム He よりもイオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）が大きい。
- (d) フッ素 F は酸素 O よりも電子親和力が大きい。
- (e) マグネシウムイオン Mg^{2+} は酸化物イオン O^{2-} よりイオン半径が大きい。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① a, b | ② a, c | ③ a, e | ④ b, d | ⑤ c, d |
| ⑥ d, e | | | | |

問 16 23-1-2 周期表に関する次の記述①～⑤のうち、正しいものを一つ選びなさい。

- ① 周期表中の元素数は、100 以下である。
- ② 金属元素は、どの族にも含まれている。
- ③ Li からは始まる周期の元素では、その原子の電子配置の最外殻は M 殻である。
- ④ 同族の典型元素は、互いに価電子の数が等しい。
- ⑤ 典型元素は、すべて非金属元素である。

問 17 24-1-1 次の①～⑤のそれぞれに示した三つの元素すべてが周期表の同じ族に属するものを、一つ選びなさい。

- | | | |
|-------------|--------------|------------|
| ① Al, B, S | ② Be, Ca, Mg | ③ Br, O, S |
| ④ Ca, K, Li | ⑤ Cl, F, Ne | |

問 18 27-1-1 元素に関する次の記述(a)～(d)のうち、正しいものが二つある。それらの組み合わせを、以下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

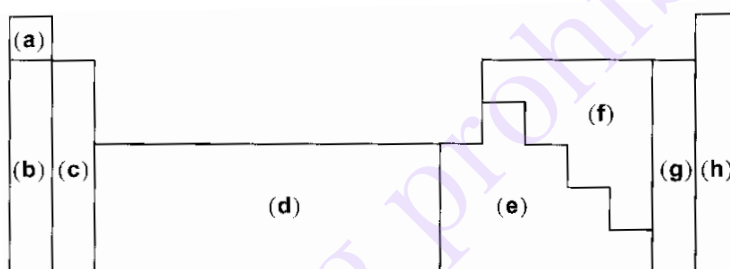
- (a) $^{26}_{12}\text{Mg}$ と $^{27}_{13}\text{Al}$ は、同数の中性子をもつ。
- (b) Na は、Ne よりイオン化エネルギーが大きい。
- (c) S は、Cl より価電子の数が多い。
- (d) O は、F より電子親和力が小さい。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① a, b | ② a, c | ③ a, d | ④ b, c | ⑤ b, d |
| ⑥ c, d | | | | |

問 19 24-1-4 周期表において、H から Ar までの元素に関する次の記述①～⑤のうち、誤っているものを一つ選びなさい。

- ① 1 族元素は、1 価の陽イオンになりやすい。
- ② 18 族元素のイオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）は、同じ周期の他の元素より大きい。
- ③ H から始まる周期を除き、同じ族の典型元素は、互いによく似た化学的な性質をもつ。
- ④ H から始まる周期を除き、金属元素は周期表の左側に位置している。
- ⑤ Na から始まる周期には、遷移元素も含まれる。

問 20 24-2-2 元素の周期表を次の図のように (a)～(h) の領域に分けた。下の記述①～⑥のうち、正しくないものを一つ選びなさい。



- ① b の領域にある元素はアルカリ金属と呼ばれる。
- ② Ca, Mg は両方とも c の領域にある。
- ③ Fe, Sn は両方とも d の領域にある。
- ④ e の領域にある元素はすべて典型元素である。
- ⑤ f, g の領域にある元素はすべて非金属元素である。
- ⑥ g の領域にある元素はハロゲンと呼ばれる。

問 21 [26-2-1] 周期表の第 1 周期から第 4 周期に含まれる元素に関する次の記述①～⑤のうち、誤っているものを一つ選びなさい。ただし、第 4 周期はカリウム K で始まる周期を意味する。

- ① アルミニウムは典型元素である。
- ② カリウム K はアルカリ土類金属である。
- ③ 鉄 Fe は遷移元素である。
- ④ ヘリウム He はイオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）が最も大きい。
- ⑤ フッ素 F は電気陰性度が最も大きい。

問 22 [22-2-2] イオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① 周期表で同じ族の元素は、イオン化エネルギーが互いに等しい。
- ② 同じ周期の元素は、イオン化エネルギーが等しい。
- ③ 同じ周期の典型元素では、1 族の元素より 18 族の元素のほうがイオン化エネルギーは小さい。
- ④ 同じ周期の典型元素では、1 族の元素より 18 族の元素のほうがイオン化エネルギーは大きい。

問 23 [24-2-1] 次の①～⑤に示した原子またはイオンに関する二つの数が互いに異なるものを、一つ選びなさい。

- ① ^{12}C の陽子の数と中性子の数
- ② ^{12}C の陽子の数と ^{13}C の陽子の数
- ③ Ca^{2+} の最外殻電子の数と F^- の最外殻電子の数
- ④ ^2H の中性子の数と ^4He の中性子の数
- ⑤ He の電子の総数と Li^+ の電子の総数

問 24 22-1-3 次の記述(a)～(c)について、正誤の組み合わせとして正しいものを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。

- (a) 原子の質量数は、原子核に含まれる陽子の数と中性子の数の和に等しい。
(b) 元素の原子量は、同位体の相対質量とその存在比から求められる平均値である。
(c) 質量数 12 の炭素原子 ^{12}C 1mol の質量は 12.00g である。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	誤	正	正
⑤	正	誤	誤
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問 25 27-2-3 天然に存在するホウ素は、 ^{10}B (相対原子質量 10.0) と ^{11}B (相対原子質量 11.0) からなっており、原子量は 10.8 である。 ^{10}B の存在比 [%] として最も近い値を、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 80 ⑥ 90